

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-145834

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl. H04Q 7/22
H04Q 7/28

(21)Application number : 08-303084 (71)Applicant : FUJITSU LTD

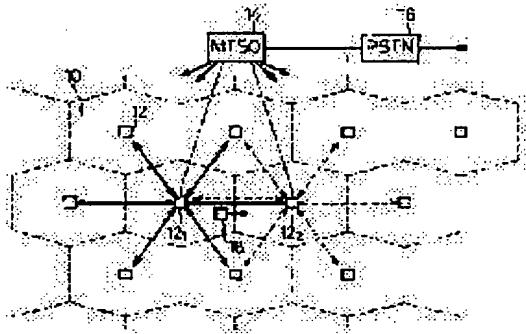
(22)Date of filing : 14.11.1996 (72)Inventor : YAMASHITA ATSUSHI
ASANO MASAHIKO

(54) METHOD FOR EXECUTING SOFT HAND-OFF FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND RADIO BASE STATION FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the burden of a mobile exchange station (MSTO) by performing soft hand-off control under the control of one of plural radio base stations (BTSs) between the MTSO and the plural BTSs by connecting the adjacent BTS through a communication path separated from the MTSO.

SOLUTION: Each BTS 12 is connected with its mutually adjacent BTS by a line. When a mobile station(MS) 18 detects the quality of line between the MS 18 and a BTS 121 is degraded and the quality of line with a BTS 122 is improved and reports it to the BTS 121, the BTS 121 requests the execution of soft hand-off to the BTS 122. When there is any idle channel at the BTS 122, the MS 18 is simultaneously connected with the BTS 121 and BTS 122 and a soft hand-off mode under the control of the BTS 121 is started. Thus, down traffic information is transmitted from the MTSO to the BTS 125, simultaneously transferred from the BTS 121 to the BTS 122 as well and respectively transmitted from the BTSs 121 and 122 to a radio channel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145834 ✓

(43) 公開日 平成10年(1998)5月29日

(51) Int.Cl.⁶

H 04 Q 7/22
7/28

識別記号

F I

H 04 Q 7/04
H 04 B 7/26

K

107
108Z

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平8-303084

(22) 出願日

平成8年(1996)11月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 山下 敏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 浅野 賢彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

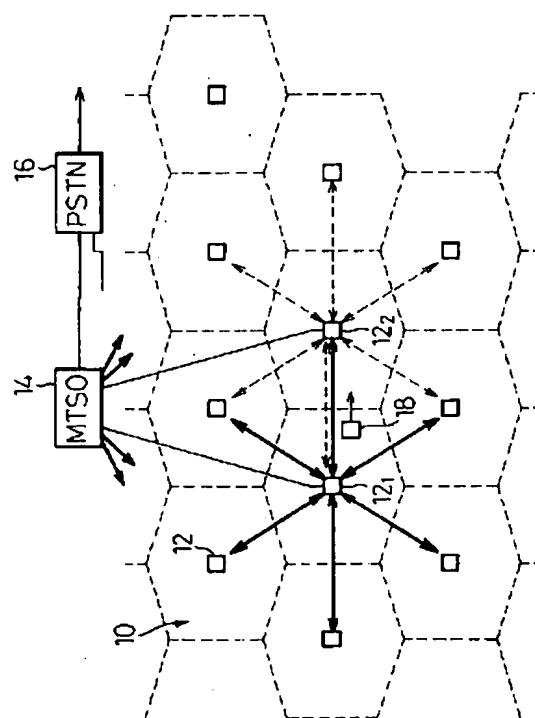
(74) 代理人 弁理士 石田 敏 (外3名)

(54) 【発明の名称】 移動体通信システムにおいてソフトハンドオフを実施する方法及びそのための移動体通信システム並びに無線基地局

(57) 【要約】

【課題】 他の移動電話スイッチング局 (MSTO) に属する無線基地局 (BTS) との間でもソフトハンドオフ制御を可能にする。

【解決手段】 隣接BTS 12間にMSTO 14から論理的に分離された通信路を設け、通信路を介して BTS 間でトラフィック情報をやりとりすることにより、BTS の1つが主導するソフトハンドオフを実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムにおいて、移動局と複数の無線基地局との間でソフトハンドオフを実施する方法であって、

(a) 隣接する無線基地局を、移動交換局から論理的に分離された通信路で予め接続し、

(b) 該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する各ステップを具備する方法。

【請求項2】 ステップ(b)は、

(i) 移動局が第1の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードから、移動局が第2の無線基地局にも無線回線でさらに接続され第2の無線基地局で受信された上りのトラフィック情報が前記通信路を経て第1の無線基地局へ転送され第1の無線基地局が移動交換局から受け取った下りのトラフィック情報が通信路を経て第2の無線基地局にも転送される、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させ、

(ii) 第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させ、

(iii) 第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、移動局が第2の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードへ移行させる各サブステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 サブステップ(i)は、

第1の無線基地局から通信路を介して第2の無線基地局へ移動局との接続を要求し、

第2の無線基地局が接続要求に応じたとき、通常通信モードから第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる各サブステップを含み、

サブステップ(ii)は、

第1の無線基地局から移動交換局へハードハンドオフを要求し、

該ハードハンドオフ要求に応じて移動交換局から第1及び第2の無線基地局へ出されるハードハンドオフ指示に応じて、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる各サブステップを含み、

サブステップ(iii)において、第2の無線基地局から通信路を経て第1の無線基地局へソフトハンドオフモードの解除が指示される請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記通信路は隣接する無線基地局間にそれぞれ独立に布設された伝送線により実現される請求項1記載の方法。

【請求項5】 複数の通信路が無線基地局間に布設された伝送線上に多重化される請求項1記載の方法。

【請求項6】 前記通信路は移動交換局と無線基地局とを接続する伝送線上に多重化される請求項1記載の方

法。

【請求項7】 前記通信路は、無線回線で実現される請求項1記載の方法。

【請求項8】 通信路を実現する無線回線は移動局との無線回線に符号分割多重化される請求項7記載の方法。

【請求項9】 (c) 前記通信路を介して隣接する他の無線基地局から受け取る信号の周波数と位相に応じて移動局への信号の周波数と位相を制御するステップをさらに具備する請求項1記載の方法。

10 【請求項10】 移動交換局と、移動交換局に接続された無線基地局と、
隣接する無線基地局を接続する、移動交換局から論理的に分離された通信路と、
各無線基地局に設けられ、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する移動体通信システム。

【請求項11】 ソフトハンドオフ制御実施手段は、
移動局が第1の無線基地局のみに無線回線で接続される
20 通常通信モードから、移動局が第2の無線基地局にも無線回線でさらに接続され第2の無線基地局で受信された上りのトラフィック情報が前記通信路を経て第1の無線基地局へ転送され第1の無線基地局が移動交換局から受け取った下りのトラフィック情報が通信路を経て第2の無線基地局にも転送される、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第1のモード移行手段と、

第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第2のモード移行手段と、
30 第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、移動局が第2の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードへ移行させる第3のモード移行手段とを含む請求項10記載のシステム。

【請求項12】 第1のモード移行手段は、
第1の無線基地局から通信路を介して第2の無線基地局へ移動局との接続を要求する手段と、
第2の無線基地局が接続要求に応じたとき、通常通信モードから第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、

第2のモード移行手段は、
第1の無線基地局から移動交換局へハードハンドオフを要求する手段と、
該ハードハンドオフ要求に応じて移動交換局から第1及び第2の無線基地局へ出されるハードハンドオフ指示に応じて、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、
50 第3のモード移行手段は、第2の無線基地局から通信路を経て第1の無線基地局へソフトハンドオフモードの解

除を指示する請求項11記載のシステム。

【請求項13】 前記通信路は隣接する無線基地局間にそれぞれ独立に布設された伝送線により実現される請求項10記載のシステム。

【請求項14】 複数の通信路が無線基地局間に布設された伝送線上に多重化される請求項10記載のシステム。

【請求項15】 前記通信路は移動交換局と無線基地局とを接続する伝送線上に多重化される請求項10記載のシステム。

【請求項16】 前記通信路は、無線回線で実現される請求項10記載のシステム。

【請求項17】 通信路を実現する無線回線は移動局との無線回線に符号分割多重化される請求項16記載のシステム。

【請求項18】 前記通信路を介して隣接する他の無線基地局から受け取る信号の周波数と位相に応じて移動局への信号の周波数と位相を制御する手段をさらに具備する請求項10記載のシステム。

【請求項19】 移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムのための無線基地局であつて、

隣接する無線基地局との間で、移動交換局から論理的に分離された通信路を介して通信する手段と、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する無線基地局。

【請求項20】 ソフトハンドオフ制御実施手段は、移動局が第1の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードから、移動局が第2の無線基地局にも無線回線でさらに接続され第2の無線基地局で受信された上りのトラフィック情報が前記通信路を経て第1の無線基地局へ転送され第1の無線基地局が移動交換局から受け取った下りのトラフィック情報が通信路を経て第2の無線基地局にも転送される、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第1のモード移行手段と、

第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第2のモード移行手段と、

第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、移動局が第2の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードへ移行させる第3のモード移行手段とを含む請求項19記載の無線基地局。

【請求項21】 第1のモード移行手段は、第1の無線基地局から通信路を介して第2の無線基地局へ移動局との接続を要求する手段と、第2の無線基地局が接続要求に応じたとき、通常通信モードから第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、

第2のモード移行手段は、

第1の無線基地局から移動交換局へハードハンドオフを要求する手段と、

該ハードハンドオフ要求に応じて移動交換局から第1及び第2の無線基地局へ出されるハードハンドオフ指示に応じて、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、

第3のモード移行手段は、第2の無線基地局から通信路を経て第1の無線基地局へソフトハンドオフモードの解除を指示する請求項20記載の無線基地局。

【請求項22】 前記通信路は隣接する無線基地局間にそれぞれ独立に布設された伝送線により実現される請求項19記載の無線基地局。

【請求項23】 複数の通信路が無線基地局間に布設された伝送線上に多重化される請求項19記載の無線基地局。

【請求項24】 前記通信路は移動交換局と無線基地局とを接続する伝送線上に多重化される請求項19記載の無線基地局。

【請求項25】 前記通信路は、無線回線で実現される請求項19記載の無線基地局。

【請求項26】 通信路を実現する無線回線は移動局との無線回線に符号分割多重化される請求項25記載の無線基地局。

【請求項27】 前記通信路を介して隣接する他の無線基地局から受け取る信号の周波数と位相に応じて移動局への信号の周波数と位相を制御する手段をさらに具備する請求項19記載の無線基地局。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、セルラ移動体通信システムにおいてソフトハンドオフを実施する方法、そのためのシステム、及びそのための無線基地局に関する。

【0002】

【従来の技術】 セルラ移動体通信システムにおいて、移動体（自動車電話、携帯電話等）が、一つのセルから他のセルへ移る時に使う無線回線の切り替え制御をハンドオフと呼ぶが、ハンドオフ制御方法の一つにソフトハンドオフ方式がある。ソフトハンドオフ方式は、通常のハンドオフ（ソフトハンドオフに対してハードハンドオフと呼ぶことがある）が、ハンドオフ時に、第一のセルでの無線回線を切断した後第二のセルとの無線回線を接続するのに対し、第一のセルとの無線回線を接続したまま第二のセルとの無線回線を接続する（即ち同時に二つ

（あるいはそれ以上）のセルと無線回線を接続する）ことを特徴とするハンドオフ方式であり、特に符号分割多重化（CDMA）方式において使用されることが多い

50 （特開平4-502845号公報）。ソフトハンドオフ

方式には次のような特長があるとされている（特開平4-502845号公報）。

【0003】（1）無瞬断ハンドオフが可能。
ハードハンドオフと異なりハンドオフ時に会話等が途切れないようにすることができる。

（2）セル間ダイバーシチが可能。

セルの周辺部は通常無線回線品質が悪いが、ソフトハンドオフにより複数セルと同時に通信することでセル間ダイバーシチが可能となり、シャドウイングやフェージングの影響を受け難くなる。

【0004】一般には（1）の利点がソフトハンドオフの利点として注目されているが、実際には、A. J. Viterbi 等（A. J. Viterbi and A. M. Viterbi, "Other-Cell Interference in Cellular Power-Controlled CDMA", IEEE Trans. on Commun., Vol. 42 No. 2 / 3 / 4 (1994)）

の解析で明らかかなように、送信電力制御が行なわれるCDMA方式ではソフトハンドオフを行わないと他セルへの干渉が極めて大きくなり、使用できる無線チャネル数が極めて少なくなる（即ち加入者容量が極めて少なくなる）ため、CDMA方式のためにはソフトハンドオフは必須の技術である。これは（1）のように「利便性を向上させるもの」なら、ソフトハンドオフを採用するか否か選択の余地があるのに対し、必須の技術のため、なるべく簡単かつ低コストで実現しなければならないことを意味している。

【0005】従来はソフトハンドオフ制御もセル間ダイバーシチ処理も移動交換局（MTSO）で集中制御していたため、次のような問題があった。

（1）他のMTSO配下の無線基地局（BTS）との間ではソフトハンドオフができないため、他のMTSO配下のBTSへのハンドオフが起きた場合には瞬断やセル間ダイバーシチができないことによる品質劣化・セル間干渉の増大が生じ、システムの性能を大幅に劣化させる。

【0006】（2）システム特にMTSOが極めて複雑・高価になる。

即ち、十分なソフトハンドオフ効果を得るために、

（1）で述べたようなMTSO間にまたがるハンドオフをなるべく避けるために、一台のMTSOの配下に多数のBTSを収容しなければならない。更に、A. J. Viterbi 等によれば、ソフトハンドオフ実行中には各移動局（MS）は少なくとも2局、セル間ダイバーシチのためには3～4局のBTSと同時に接続する必要があることから、MTSOに要求される処理能力は極めて大きなものになる。そのためMTSOは大型、複雑かつ高価なものとなる。しかもMTSOの台数は少ないため量産効果による低コスト化は期待できない。更に、一台のMTSOの故障がその配下にある多数のBTS（セル）全体の通信断を引き起こすため高い信頼性が要求され、ますます高価なものになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記の問題を解決したソフトハンドオフの実施方法及びそのためのシステム並びに無線基地局を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムにおいて、移動局と複数の無線基地局との間で

10 ソフトハンドオフを実施する方法であって、隣接する無線基地局を、移動交換局から論理的に分離された通信路で予め接続し、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する各ステップを具備する方法が提供される。

【0009】本発明によれば、移動交換局と移動交換局に接続された無線基地局と、隣接する無線基地局を接続する、移動交換局から論理的に分離された通信路と、各無線基地局に設けられ、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する移動体通信システムもまた提供される。

【0010】本発明によれば、移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムのための無線基地局であって、隣接する無線基地局との間で、移動交換局から論理的に分離された通信路を介して通信する手段と、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する無線基地局もまた提供される。

【0011】本発明においては、隣接する無線基地局間に設けられた通信路を利用して各無線基地局がソフトハンドオフ制御を行うので、移動交換局の構成は簡単かつ安価なものになる。また、無線基地局のソフトハンドオフ制御に障害が発生しても、その無線基地局の周辺のみですむため、システム全体の信頼性は高くなる。各無線基地局の制御回路は従来よりは複雑なものになるが、隣接する数個の無線基地局との間での処理であるため、従来の移動交換局ほどでは無い。また無線基地局は台数が多いため量産効果による低コスト化の点で有利になる。

【0012】また、上記の移動交換局はそれ自身のみからなる場合に限定されるものではなく、MTSOと複数の基地局の制御を行うもの、例えば基地局制御局等とかなる場合を含むものとする。

【0013】

【発明の実施の形態】図1に本発明に係るセルラ移動体通信システムの概略構成を示す。図1に示すように、移動体通信のサービスエリアは複数のセル10に分割され、そのそれぞれに無線基地局（BTS）12が配置される。各BTS12は移動交換局（MTSO）14を経

て公衆電話交換網（PSTN）16に接続される。なお図1及び以後の説明では各セルを六角形のセルで表現し、各セルの周辺セル数は6セルとしているが、実際には地形や電波伝搬特性によりこれとは異なる形になることがある。また一つのセルを複数のセクタに分割する構成もあるが、いずれの場合も周辺セル数等は変わっても本質的な機能は変わらない。

【0014】図1に示すように各BTS12は互いに隣接するBTSと回線で接続され、制御情報とトラフィック情報を隣接するBTS間でやりとりできる構成とする。ここで、制御情報とは、BTS間のソフトハンドオフ制御のための情報であり、トラフィック情報とは、ユーザデータ及びMTSOとの間でやりとりされる制御情報等の、本来であればBTSとMTSOとの間で直接やりとりされる情報である。なお図1では、BTS121及び122に関する接続のみ示されているが他のBTSも同様に接続される。

【0015】図1のシステムにおいて、移動局（MS）18がBTS121がカバーするセルからBTS122がカバーするセルへ移動するときの本発明のソフトハンドオフの手順を図2の信号シーケンス図を参照しつつ説明する。図2のステップ100.0において、MS18はBTS121、MTSO14を介してPSTN16（図1）へ接続され、通常通信モードで通話中である。

【0016】MS18とBTS121との間の回線品質が劣化しBTS122との品質が向上したことをMS18が検出しBTS121へ通知すると（ステップ100.2）、ソフトハンドオフモードへ移行する。回線品質は通常各BTSから常に受信している制御チャネルの信号強度をMSが測定することで検出できるが他の手段（ピット誤り率測定等）でも行うことができる。BTS121はBTS122へソフトハンドオフ実施を要求し（ステップ100.4）無線チャネル（CDMAの場合は拡散コード）の設定を要求する。ここで、2局に限らず複数のBTSとの間で無線チャネルを設定することも可能である。この時BTS122に空きチャネルがなければ、本発明でも従来方式でもソフトハンドオフは失敗となる。

【0017】BTS122に空きチャネルがあれば、ステップ100.6においてMS18とBTS121、BTS122との間で同時に接続してMTSO14主導のソフトハンドオフモードに移行する（3つ以上のBTSとの同時接続も可）。この時点ではMTSOはBTS121が接続されていると認識している。したがって、下りのトラフィック情報は、MTSOからBTS121へ送られ、BTS121から無線チャネルへ送信される。それと同時に下りのトラフィック情報はBTS121からBTS122へも転送され、BTS122からも送信される。MS18はBTS121、BTS122からの信号に対して選択合成あるいは最大比合成等のダイバーシ

チ受信を行う。選択合成では回線品質の良好なもののみが選択され、最大比合成では回線品質に応じた比率で合成される。上りのトラフィック情報はMS18から送信されBTS121とBTS122で受信される。BTS122はトラフィック情報（回線品質を示す情報等を付加）をBTS121へ転送し、BTS121にてセル間ダイバーシチ受信処理を行い、MTSO14へ送られる。

【0018】BTS121との回線品質が劣化しBTS122との回線品質が十分良くなつたことをMS18が検知しBTS121へ通知すると（ステップ100.8）、BTS121主導のソフトハンドオフモードからBTS122主導のソフトハンドオフモードへ移行する。具体的にはBTS121がMTSOへハンドオフを要求し（ステップ101.0）、それに答えてMTSO14からBTS121及びBTS122へハンドオフ指示が出される（ステップ101.2、101.4）。すなわち、MTSO14はこの時点でBTS121からBTS122へのハンドオフが発生したと認識する。

【0019】BTS122主導のソフトハンドオフモードでは、BTS121主導のソフトハンドオフモードにおけると同様であるが、BTS121に代わってBTS122が主体になってセル間ダイバーシチ処理を行なう（ステップ101.5）。その後、BTS121との回線品質が十分悪くなつた時点でソフトハンドオフモードを終了し（ステップ101.6、101.8）、MS18がBTS122のみと接続する通常通信モードに移行する（ステップ102.0）。

【0020】なお、異なるMTSOの配下のBTS間でハンドオフが生じた場合でも、同様の手順でソフトハンドオフが行なわれ、ソフトハンドオフモードのステップ100.6～101.4の間無線回線は接続されたままであるため、瞬断やセル間ダイバーシチができないことによる品質劣化・セル間干渉の増大によるシステム性能の劣化は生じない。

【0021】図3はソフトハンドオフモードにおける接続関係の概略を示す図である。図3において、BTS121、122はそれぞれ回線制御部201、202及び無線機（TRX）221、222を具備している。BTS121が主導するソフトハンドオフモードではBTS121、122において図3中実線で示す接続が形成され、BTS121がMTSO14から受け取った下りのトラフィック情報は回線制御部201、TRX221、及び無線回線を経てMS18へ送られる。それと同時に、回線制御部201からBTS122のTRX222及び他の隣接するBTSのTRX（図示せず）へ転送され、BTS122及び他の隣接するBTSからもMS18へ送られ、MS18はBTS121、BTS122及び他のBTSからの信号に対してダイバーシチ受信を行なう。MS18からの上りのトラフィック情報はBTS

121, 122 の TRX221, 222 及び他の隣接する BTS の TRX において受信され、それらはすべて BTS121 の回線制御部 201 に集められてダイバーシチ制御が行なわれる。BTS122 が主導するソフトハンドオフモードにおいては図 3 中破線で示す接続が形成され、BTS121 と BTS122 の役割が入れ替わる。

【0022】図 4 は BTS121, 122 のより詳細な構成を示す。回線制御部 201, 202 は制御部 241, 242 及び集線部 261, 262 を含んでいる。制御部 241, 242 は例えばマイクロコンピュータで実現される。集線部 261, 262 は自局が主導するソフトハンドオフモードにおいては下りのトラフィック情報の分配と上りのトラフィック情報のダイバーシチ制御を行なう。

【0023】TRX221, 222 はそれぞれ無線周波部 (RF) 281, 282、各チャネルのベースバンド処理部 301, 302 及びセレクタ (SEL) 321, 322 を含んでいる、各チャネルに設けられたセレクタ 321, 322 の各々は、制御部 241, 242 の制御のもとで、自局の集線部 321, 322、隣接 BTS の集線部 322, 321 及び他の隣接 BTS (図示せず) の集線部との接続のいずれか 1 つを選択することによって、選択した BTS に無線チャネルを割り当てる。

【0024】制御部 24 の動作を図 5～9 のフローチャートを参照して説明する。図 5 は制御部 24 の動作の概要を示し、図 6 は使用されていない状態 (モード 0) にあるチャネルに関する処理の手順を示し、図 7 は MS と単独で接続されるモード (モード 1) にあるチャネルに関する処理の手順を示し、図 8 は自局が主導するソフトハンドオフモード (モード 2) にあるチャネルに関する処理の手順を示し、図 9 は隣接 BTS が主導するソフトハンドオフモード (モード 3) にあるチャネルに関する処理の手順を示す。

【0025】図 5において、パラメータ i に 0 が代入され (ステップ 1100)、パラメータ i が 1 だけインクリメントされ (ステップ 1102)、i が n+1 でなければ (ステップ 1103) チャネル i のモードが判定される (ステップ 1104)。モード 1, 2, 3 であればそれぞれモード 1, 2, 3 の処理 (ステップ 1106, 1108, 1110) を実行し、ステップ 1102 へ戻る。モード 0 であれば、直ちにステップ 1102 へ戻る。ステップ 1103 において i が n+1 に等しければモード 0 の処理 (ステップ 1112) を実行し、ステップ 1100 へ戻る。

【0026】図 6 のモード 0 処理において、まず隣接 BTS からソフトハンドオフの要求があるか否かが判定される (ステップ 1200)。隣接 BTS からのソフトハンドオフ要求 (図 2 のステップ 1004 に対応) があれば、空きチャネルの有無が判定される (ステップ 120

2)。空きチャネルがなければソフトハンドオフ要求に對して拒否の応答を返し (ステップ 1204)、処理を終了する。空きチャネルがあれば、ソフトハンドオフ要求を受け入れる旨の応答を返して (ステップ 1206)、そのチャネルのモードをモード 3 に変更し、そのチャネルのセレクタ 32 (図 4) を隣接 BTS へのラインに接続する (ステップ 1208)。隣接 BTS へはソフトハンドオフに使用できるチャネルの情報を送信する (ステップ 1210)。これによつて、隣接 BTS から受け取った下りのトラフィック情報はそのチャネルの無線周波信号として MS へ送信され、MS から受信したそのチャネルの無線周波信号としての上りトラフィック情報は隣接 BTS へ転送される。ステップ 1200 において隣接 BTS からのソフトハンドオフ要求がないと判断されるときは、発呼又は着呼の有無を判定し (ステップ 1212)、発呼又は着呼の要求があれば、通常の発呼処理及び着呼処理を行ない (ステップ 1214)、割り当てられたチャネルのモードをモード 1 に変更する (ステップ 1216)、これによつて、MTSO からの下りのトラフィック情報が MS へ送信され、MS からの上りトラフィック情報は MTSO へ送信される。

【0027】図 7 のモード 1 処理においては、まず、MS から受信した通信品質情報についてソフトハンドオフの必要性を判断する (ステップ 1302)。ソフトハンドオフが必要と判断されたら隣接 BTS へソフトハンドオフを要求する (ステップ 1304)。隣接 BTS からの返答が “OK” であれば、隣接 BTS からのラインを通して受け取った上りのトラフィック情報と自局が受け取った上りのトラフィック情報との間のダイバーシチが行なわれるとともに MTSO から受け取った下りのトラフィック情報が隣接 BTS へも転送されるように、集線部 26 (図 4) 内の接続が設定され (ステップ 1306)、そのチャネルのモードがモード 2 へ変更され (ステップ 1308)、MS へソフトハンドオフにおいて使用すべきチャネル等が指示される (ステップ 1309)。ステップ 1302 においてソフトハンドオフが不要と判定されると、次に、終話要求の有無が判定され (ステップ 1310)、終話要求があれば、終話処理が行なわれ、そのチャネルのモードがモード 0 に変更される (ステップ 1314)。

【0028】図 8 のモード 2 処理においては、ステップ 1400 において、MTSO からのハードハンドオフ指示 (図 2 のステップ 1012) の有無が判定される。MTSO からのハードハンドオフ指示があれば “OK” の応答を返し (ステップ 1402)、MTSO との回線を切断して、前述したモード 3 における接続に変更し (ステップ 1404)、そのチャネルのモードをモード 3 に変更する。ステップ 1400 において MTSO からのハードハンドオフ指示がなければ、MS から受信した通信品質情報に基づいてモード変更が必要か否かが判定され

る（ステップ1408）。通信品質が充分に向上してソフトハンドオフの必要がなくなったと判断されたら、ステップ1410においてソフトハンドオフ中の隣接BTSへソフトハンドオフの解除を要求し、当該チャネルのモードをモード1に変更し（ステップ1412）、MSへモード1において使用すべきチャネルを指示する（ステップ1414）。ステップ1408において、自局の通信品質が劣化し隣接BTSの品質が向上したためにハードハンドオフを行なってソフトハンドオフを主導するBTSを隣接BTSに変更する必要が生じたと判断されると、ステップ1416において、MTSOへハードハンドオフを要求する。ステップ1408においてモード変更の必要がないと判断されたら、ステップ1418において終話要求の有無が判定され、終話要求があれば終話処理を行なって（ステップ1420）、当該チャネルのモードをモード0に変更する（ステップ1422）。

【0029】図9のモード3処理において、まず、MS TOからのハードハンドオフ指示の有無を判定し（ステップ1500）、MSTOからハードハンドオフ指示があれば、“OK”の応答を返し（ステップ1502）、MSTOとの回線を接続し（ステップ1504）、当該チャネルのモードをモード2へ変更し（ステップ1506）、MSへ使用すべきチャネル及び周辺BTS番号等の情報を送信する（ステップ1508）。ステップ1500においてMTSOからのハードハンドオフ指示がなければ、ソフトハンドオフ中の隣接BTSからのソフトハンドオフ解除要求の有無を判定する（ステップ1510）。ソフトハンドオフ解除要求があれば、“OK”の応答を返し、当該チャネルのモードをモード0に変更する。

【0030】図4に示した実施例では、隣接するBTSがそれぞれ独立に布設された通信線で結ばれ、双方向の制御情報及びトラフィック情報もそれぞれ独立の通信線上で伝送されるので、隣接するBTS間で多数の配線が必要となる。図10に示すように、本発明の他の実施例においては、宛先及び／又は発信元が異なる制御情報及びトラフィック情報を多重化することにより、BTS間の配線を削減することができる。

【0031】図11は図10に示した形式の多重信号の多重化及び多重分離のために各BTSに設けられる回路の構成を示す。図11において、それぞれの宛先への制御情報及びトラフィック情報はマルチプレクサ40において図10に示した信号形式に従って宛先BTS番号及び自局（発信元）BTS番号とともに多重化され、さらに、マルチプレクサ42で図10に示した信号形式に従って多重化され、送受信切換スイッチ44を経て、隣接BTSへ送出される。

【0032】隣接BTSからの受信信号は送受信切換スイッチ44を経て、宛先BTS番号チェック回路46により宛先BTS番号がチェックされる。宛先BTS番号

が自局の番号と一致すればスイッチ48が閉じられ、その信号ブロックはデマルチプレクサ50へ供給される。デマルチプレクサ50へ供給される信号ブロックの発信元BTS番号が発信元BTS番号チェック回路52においてチェックされ、チェック結果に応じてデマルチプレクサ50が制御されて、発信元BTS番号毎に分離される。発信元BTS番号毎に振り分けられた信号ブロックはデマルチプレクサ52へ供給され、制御情報及びトラフィック情報が取り出される。

- 10 【0033】少なくとも一端のBTS番号が異なる信号ブロックを2組まで多重化する場合、図12の（a）欄に示すように、隣接する4つのBTSとの伝送線を布設するだけで、（b）欄の太線に示すように、隣接する6台のBTSとの制御情報及びトラフィック情報のやりとりが可能である。3組まで多重化する場合、図13の（a）欄又は図14の（a）欄に示すように隣接する3つのBTSとの伝送線を布設すれば、（b）欄に示すように、隣接する6台のBTSとの制御情報及びトラフィック情報のやりとりが可能である。
- 20 【0034】図15には、本発明の他の実施例に係り、BTS間の制御・トラフィック情報をMTSOとの配線に多重化する構成を示す。多重化のための回路構成は図11と同様であり、送受信切換スイッチ44の先が隣接BTSではなくMTSOに接続される。この場合、物理的な配線はMTSOを経由するが、論理的には制御・トラフィック情報はMTSOを介さず、直接BTS同士で接続されることに注意すべきである。本実施例では、同一のMTSO配下のBTS間の配線が不要になるが、別のMTSO配下のBTS同士では前述の実施例と同様のBTS間接続が必要である。

- 30 【0035】図16に本発明のさらに他の実施例に係るBTS間接続構成を示す。図11の実施例では多重信号が隣接BTSへ有線で送られているのに対して、本実施例では、無線送受信機60を経て無線で送られる。多重化のための回路構成は図11と同じである。セルラ移動体通信等ではBTSの間隔が数kmになり、有線での配線工事が困難な場合がある。BTS間を無線で接続することによりBTS間の配線工事が不要となる。

- 40 【0036】図17に本発明のさらに他の実施例に係るBTS間接続構成を示す。本実施例では、マルチプレクサ40で多重化された隣接BTSへの制御情報及びトラフィック情報がCDMA多重化部62においてCDMA方式で移動局（MS）への下り信号に多重化される。隣接BTSからの制御情報及びトラフィック情報はCDMA多重分離部64においてMSからの上り信号から分離される。BTS間の無線接続をCDMA-TDDで行いMSとの無線チャネルに多重化することにより、BTSに新たな無線装置を付加する必要が無くなり、かつBTS間とBTS-MS間の通信量に応じた無線回路の最適分配が可能となる。図18に本発明のさらに他の実施例

を示す。ソフトハンドオフを行う場合、BTS同士の無線周波数やタイミングは同期しているのが望ましい。従来MTSOのみを介して接続されるBTS間の同期は困難であるため、GPSシステム（衛星を用いた測位システムであり位置と同時に時刻も決定できる）を用いた同期手段が使用されている（TIA/EIA/IS-95）。本発明では各BTSが互いに接続されることを利用し、特開平5-63633号公報に記載されたローカル同期方式により互いの周波数・タイミング誤差が最小になるよう制御することにより隣接BTS間の周波数・タイミング同期を実現する。

【0037】図18において、空間フィルタ66は、受信回路70、72において隣接BTSから送られてくる制御・トラフィック情報について検出された基準位相との位相差に対して空間フィルタ演算を適用し、時間フィルタ68は空間フィルタ66の出力に対して時間フィルタ演算を適用する。空間フィルタ演算の最も簡単な例は複数の位相差の単純平均であり、時間フィルタ演算の最も簡単な例は移動平均である。時間フィルタ68の出力により電圧制御発振器70の周波数が制御され、電圧制御発振器70の出力がMSへの信号の周波数及びタイミングの基準となる。

【0038】また、本実施の形態のMTSOは、それ自身のみからなる場合に限定されるものではなくMTSOと複数の基地局の制御を行うもの、例えば基地局制御局等とからなる場合を含むものとする。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、各BTSがMTSOを介さず各々隣接するセルのBTSと制御・トラフィック情報をやりとりしてソフトハンドオフ制御を行うことによりMTSOの負担が軽くなり、システムの低価格化、高信頼化が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のセルラ移動体通信システムの概略構成を示す図である。

【図2】本発明のソフトハンドオフの手順を示す信号シーケンス図である。

【図3】ソフトハンドオフモードにおける接続関係の概略を示す図である。

【図4】BTSの詳細な構成を示すブロック図である。

【図5】本発明のソフトハンドオフ手順におけるBTSの制御部の動作の概略を示すフローチャートである。

【図6】モード0処理の詳細を示すフローチャートである。

【図7】モード1処理の詳細を示すフローチャートである。

10 【図8】モード2処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】モード3処理の詳細を示すフローチャートである。

【図10】本発明の他の実施例における多重信号の一例を示す図である。

【図11】多重化及び多重分離のための回路構成の一例を示すブロック図である。

【図12】トラフィック情報及び制御情報を2組まで多重化する場合の隣接BTS間の配線及び隣接BTS間の情報伝送の一例を示す図である。

【図13】トラフィック情報及び制御情報を3組まで多重化する場合の隣接BTS間の配線及び隣接BTS間の情報伝送の一例を示す図である。

【図14】トラフィック情報及び制御情報を3組まで多重化する場合の隣接BTS間の配線及び隣接BTS間の情報伝送の他の例を示す図である。

【図15】本発明のさらに他の実施例における隣接BTS間の情報伝送を示す図である。

【図16】本発明のさらに他の実施例を示す図である。

【図17】本発明のさらに他の実施例を示す図である。

【図18】本発明のさらに他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

10…セル

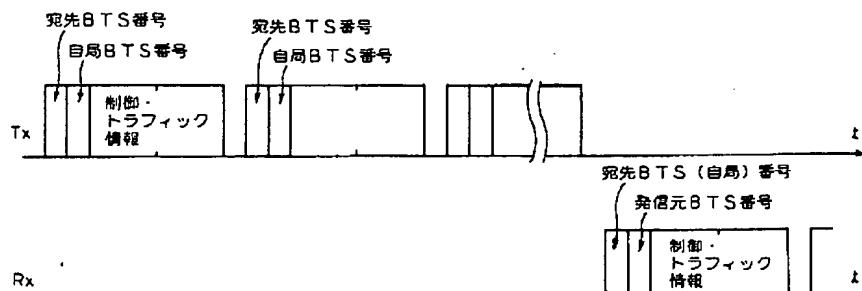
12…無線基地局（BTS）

14…移動交換局（MTSO）

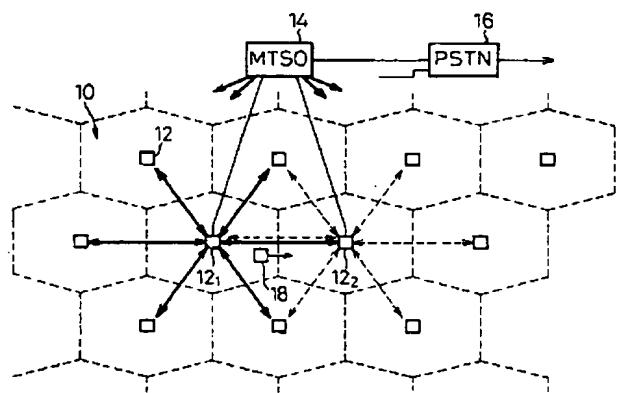
16…公衆電話交換網（PSTN）

18…移動局（MS）

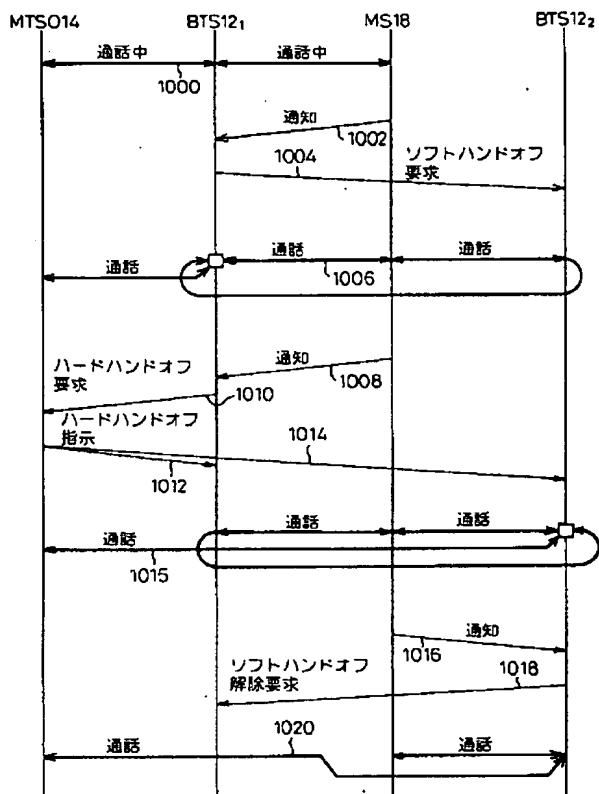
【図10】



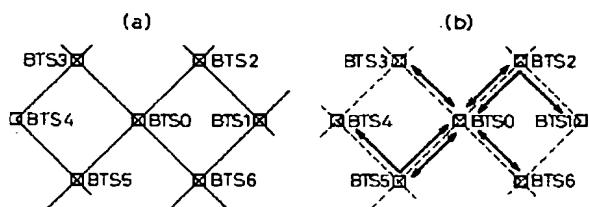
【図1】



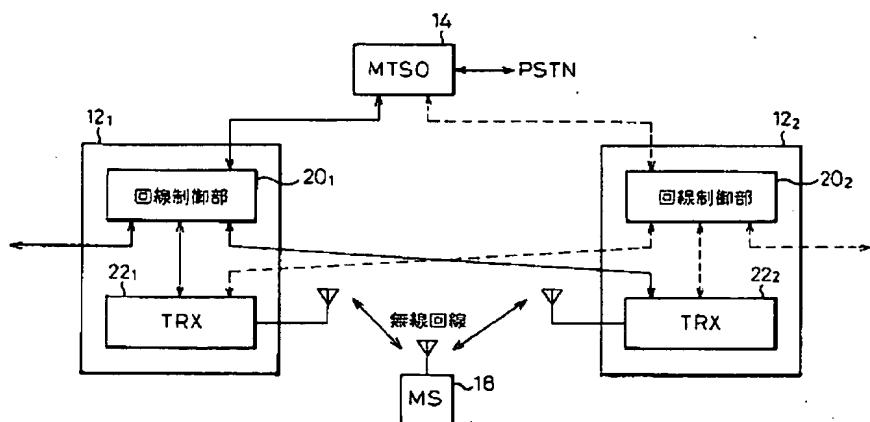
【図2】



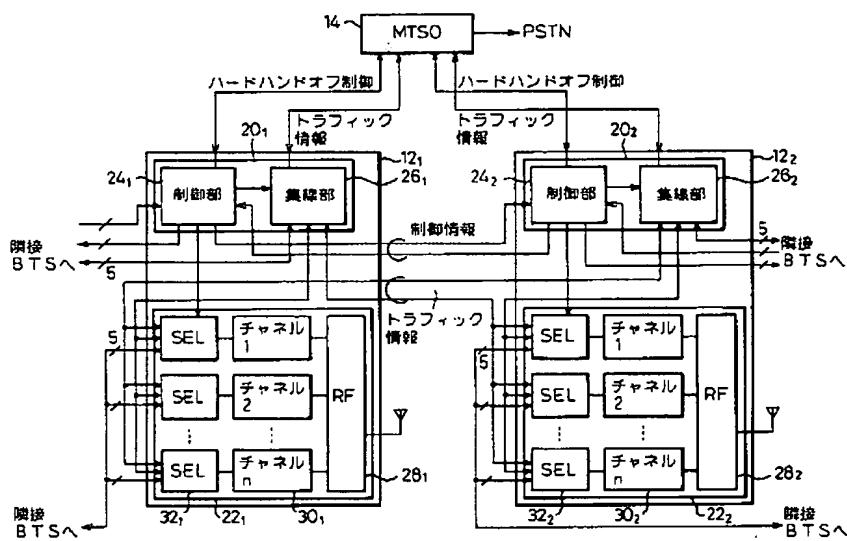
【図2】



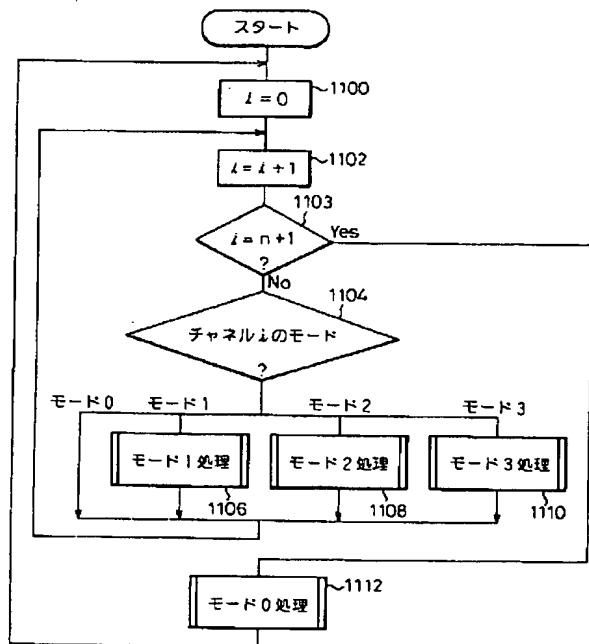
【図3】



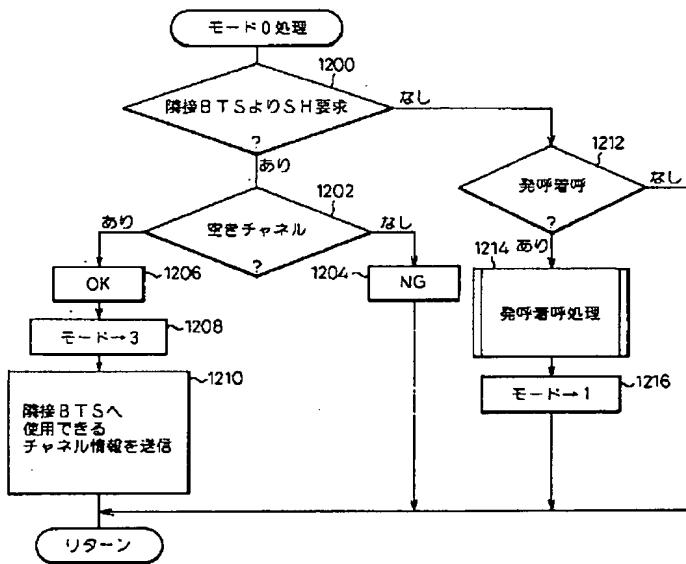
【図4】



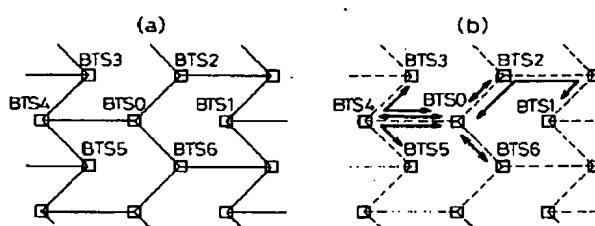
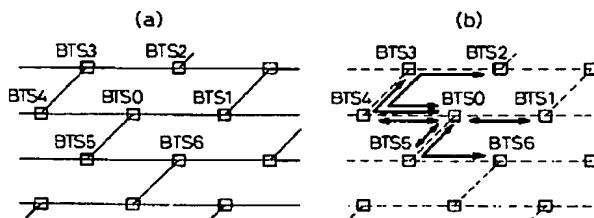
【図5】



【図6】

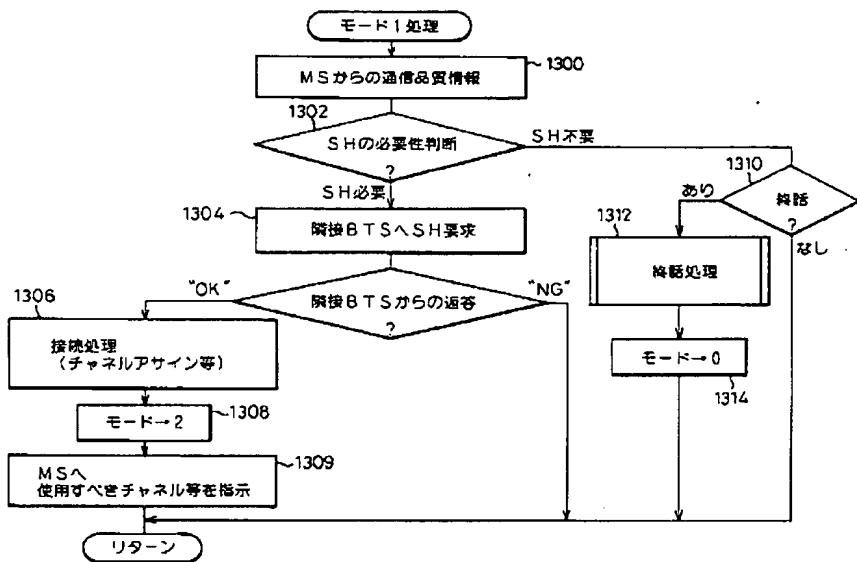


【図13】

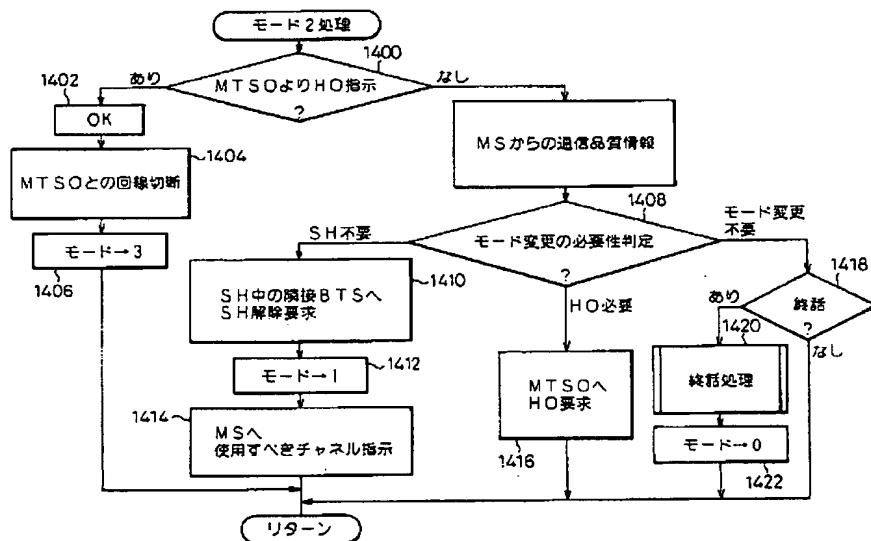


【図14】

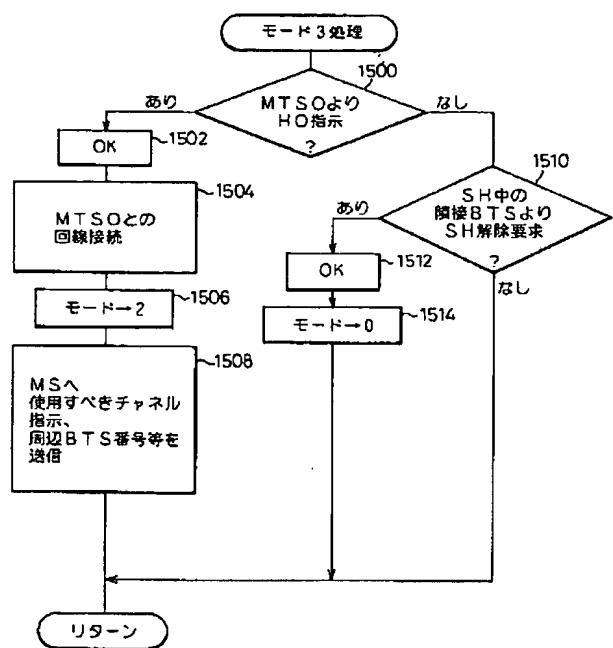
【図7】



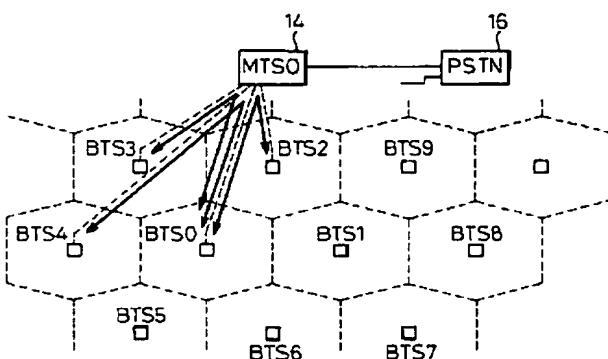
【図8】



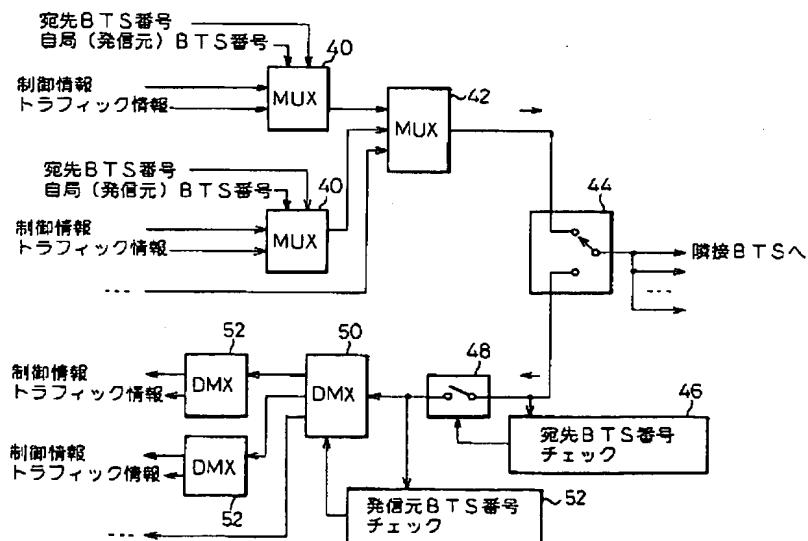
【図9】



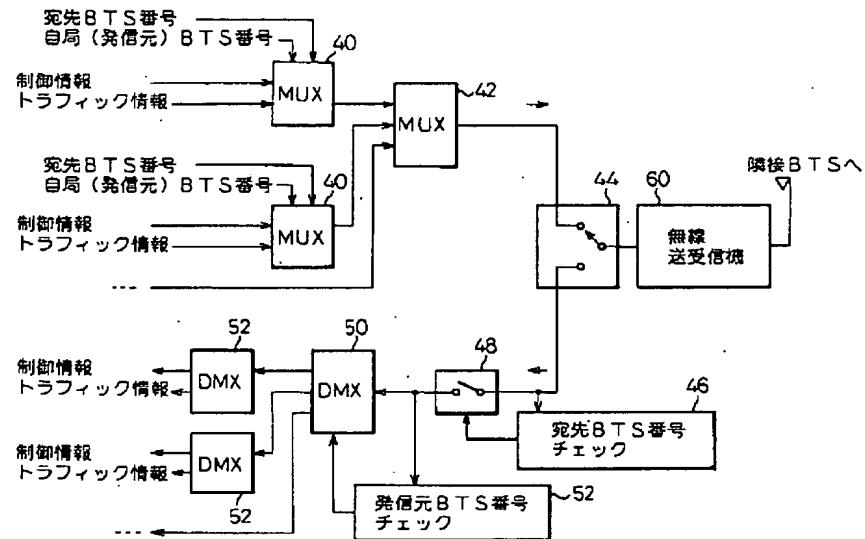
【図15】



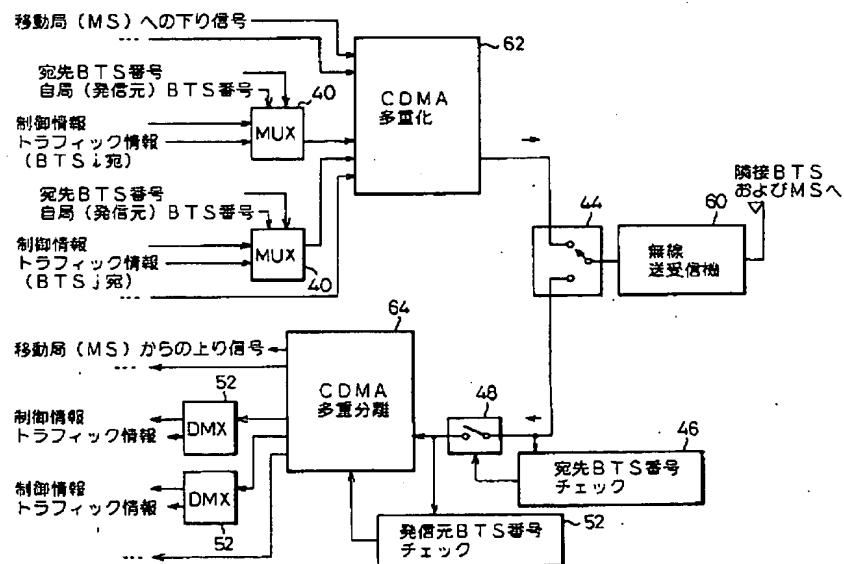
【図11】



【図 1 6】



【図 1 7】



【図18】

